27

180779

91492

SKM

SULL' ARTE

DI

FABBRICARE LE SCIABOLE DI DAMASCO

MEMORIA

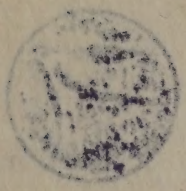
DI

ANTONIO CRIVELLI

DOTTORE IN MATEMATICA
E PROFESSORE DI FISICA MATEMATICA SPERIMENTALE
NELL' I. R. LICEO DI S. ALESSANDRO IN MILANO

Letta all'I. R. Istituto
di Scienze, Lettere ed Arti
e pubblicata
per ordine dell'Istituto medesimo.

MILANO
DALL' I. R. STAMPERIA
1821.



SULL' ARTE

DI

FABBRICARE LE SCIABOLE DI DAMASCO.

Qualità necessarie ad una buona sciabola.

PER poco che si rifletta sulla destinazione delle sciabole, facile è l'avvedersi che la loro miglior riuscita dipende dal concorso di due contrarie qualità, atte a renderle e dure e cedevoli in un grado assai valutabile. Senza della prima, battendo esse contro parti metalliche od altre opposizioni assai dure, non potrebbero conservarsi affilate, e renderebbersi inette al loro uso più importante e difficile, di tagliare cioè le molli sostanze, quali sono la pelle, la lana, i crini e i capelli; e senza della cedevolezza, dando o ricevendo dei

forti colpi di taglio massimamente, si spezzerebbero con troppa facilità, ed esporrebbero inermi i prodi che le maneggiano al maggior de' pericoli nel bollor della zuffa. Se l' accordare nel modo più vantaggioso tali due opposte proprietà doveva esser mai sempre lo scopo degli studj e delle fatiche d'ogni fabbricatore; la gradual preferenza che accordasi dai periti alle sciabole che ne vengono in commercio dalle varie manifatture fa d' altronde conoscere, non essere ben definito tuttora il rapporto, giusta cui deve una sciabola possedere le due anzidette proprietà.

Ostacoli al conseguimento delle medesime qualità.

Pare a prima giunta maraviglioso che, in onta delle molte ricerche che debbono essersi fatte su questo soggetto, non siasi tuttavia risoluto il problema. Ma qualora riflettasi che quelle due proprietà sono sempre l' una in iscapito dell' altra, e che la maggiore o minore durezza od elasticità è sempre relativa alla natura dei corpi che hansi a percuotere, si viene a comprendere che la quistione è di sua natura indeterminata, e che altro non ne rimane che valutare per migliore quella sciabola che regge a dei colpi *assai forti*, e non

isgrana o perde il filo battendo contro dei corpi *assai duri*.

Onde rendere questo principio, dedotto dal raziocinio e dimostrato dal fatto, d'uso e di pratica utilità si ebbe ricorso a degli artifizj che, tutti tendenti al medesimo fine, non differiscono che nel modo di conseguirlo. Riconosciutosi che l'acciajo, comunque suscettibile d'acquistar colla tempra una maravigliosa durezza, era improprio alla fabbrica delle sciabole per la sua costituzione granulenta e per la sua fragilità che vi si accresce nella stessa ragione della durezza; riconosciuto di più che il ferro, quantunque di un tessuto fibroso e resistentissimo, era inetto del pari a fornir delle sciabole a motivo della cedevolezza che in lui s'accresce nella stessa ragione del nerbo; si ebbe l'accorgimento, quanto facile, altrettanto sagace, di comporre le sciabole d'un insieme di ferro e d'acciajo.

Pratiche usitate per la fabbricazione delle sciabole migliori.

A tal uopo si è immaginato di convertire in fendenti delle lamine di ferro malleabile, saldando sul taglio loro un'appendice di buon acciajo naturale o di cementazione; ed è così che si costrusse e si costruisce anche presentemente tra noi il

Pratica prima.

maggior numero degli ordigni destinati a tagliar percotendo. Anzi in Germania, dove il metodo d'acciajamento raggiunse un certo grado di valutabile perfezione, suolsi comporre il materiale di quelle molto stimate falci messorie, saldando a tergo d'alcune barre d'acciajo bonissimo un minor numero d'eguali spranghe di ferro, da cui sempre risulta il dorso dello stromento. Per tal maniera internandosi il ferro sotto la malleazione, tra le spranghe d'acciajo, vi si unisce, mesce e salda assai meglio che non possa per via dell' acciajamento ordinario.

Difetto di questa pratica.

Ad ogni modo, quantunque un simigliante artifizio fosse proprio e vantaggioso per quegli ordigni che non esigono un filo acutissimo, non poteva completamente valere per quegli altri che, quali sono le sciabole, vogliono essere molto affilati; e quindi diventano troppo spesso inservibili, perdendo, mediante l'arruotamento, l'appendice d'acciajo.

Pratica seconda.

Onde supplire a questo bisogno conveniva dunque procurarsi una lama che fosse in tutto il suo insieme suscettibile e d'essere affilata, e d'esser percossa senza

spezzarsi; conveniva cioè procurarsi un complesso di ferro e d' acciajo, in cui i due metalli vi si trovassero in ogni sua parte uniformemente commisti. Sapendosi che la medesima miniera atta a fornire dell' acciajo perfetto, trattata ai forni d' affineria in modo che il libero afflusso dell' aria atmosferica vi promuova la separazione del carbone, produce del ferro; e sapendosi altresì che lo stesso acciajo può essere migliorato o degradato malleandolo a rosso, secondo che meno o più il si riscalda, e più o meno il si difende dall' influenza dell' aria; non era difficile procurarsi un particolare metallo che non essendo nè acciajo, nè ferro perfetto, partecipasse e della durezza di quello, e del nerbo di questo. Tale imperfetto metallo, che tra noi è noto in commercio sotto il nome d'*acciajo da molli* e d'*acciajo da falci*, quantunque ottenere il si possa degradando l' acciajo, si preferisce ritrarlo immediatamente dalle miniere spatiche, sia trattandole espressamente per questo, sia servendosi di quelle fuse che destinate in origine a produr dell' acciajo, per l' incuria degli operai non forniscono che quel ferro od

acciajo imperfetto che noi chiamiamo *ferro duro*, e che i Tedeschi chiamano *mock*.

Opposizioni a questa seconda pratica.

Qualunque per altro sia la maniera di procurarsi questa foggia particolare di acciajo destinata alla fabbricazione delle molli e d'ogni sorta d'armi da taglio, la quistione e la difficoltà di costruire le sciabole migliori si riproducono appieno sotto nuove sembianze. Poichè se prima trattavasi di definire il rapporto giusta cui ne convenga rattemprare la durezza coll' elasticità, hassi presentemente a determinare sino a qual segno voglia l'acciajo da falci partecipare delle qualità del ferro e dell' acciajo perfetti. Non essendo anche questo nuovo quesito suscettibile d'una diretta risposta, se n' è abbandonato il successo all' empirismo degli operai ed alle rotine di pratica, accontentandosi d'assoggettare le sciabole ad una prova che non è certo più efficace e meglio determinata del modo stesso di procurarsele.

Prova cui soglionsi assoggettare le lame.

Questa consiste nel fare che tanto le sciabole ordinarie, per intiero costrutte del materiale anzidetto, quanto le meno comuni ammigliorate coll' acciajamento del filo si ripieghino intorno ad un grosso cilindro

di legno tornito, contro cui si percuotono di piatto colla maggior violenza, a fine di esplorare il grado di loro elasticità. Ma s'egli è facile persuadersi che le lame, le quali sortono illese da un tanto cimento, possedono un tessuto fibroso abbastanza bene consecutivo e cedevole; è facile d'altrettanto il convincersi che la prova, di cui si tratta, o nulla pronunzia sulla durezza del taglio, o vi pronunzia in iscapito, essendo che debbono meglio sostenere il cimento quelle lame (e le non acciajate particolarmente) che sono men fragili, e per conseguenza men dure. Ed anzi qualora riflettesi essere destinate le sciabole a percuoter di taglio, ne è forza il conchiudere che poco traggono in loro favore da una prova che le azzarda di piatto, per ciò appunto che nel primo caso poche sono le parti che operano la percossa e sostengono l'azione tendente a spezzarle; mentre nel secondo quasi ogni parte della lama concorre a sopportar quegli sforzi.

Inefficacia di questa prova.

In fatti ogni qual volta con un bastone percuotesi un corpo, nell' atto della percossa il bastone agisce come vette del primo genere, in cui le parti del corpo

Come agisca e si comporti un bastone battuto contro un cilindro.

percosso sono il punto d'appoggio, la mano è la resistenza, e la forza centrifuga concepita dal bastone è la potenza, che tendendo ad abbassare il bastone al di là dei punti percossi, fa che questo o si spezzi, se rigido, o s'adatti intorno del corpo, se elastico e pieghevole. Accade quindi che quando il corpo percosso è cilindrico, ed il bastone è pieghevole, le parti del bastone, appena al di là dei punti percossi, trovano sulla rotondità del cilindro un appoggio tanto più facile quanto maggiore è il diametro del cilindro stesso, e ve lo trovano prima di piegarsi di molto. Per tal guisa, essendosi il punto d' appoggio traslocato, passando alquanto più in là del luogo battuto, le parti successive del bastone s'incurvano di quanto già s'incurvarono le precedenti, appoggiano anch' esse sul corpo, e tutte, piegandosi egualmente, contemporaneamente sopportano una qualche porzione della percossa. Egli è quindi che quando la grossezza del cilindro sia giustamente proporzionata alla pieghevolezza del bastone, questo non può in nessun modo spezzarsi, quantunque assai facilmente lo possa battendo con eguale ed

anche minore gagliardía contro un cilindro alquanto più piccolo, o contro un corpo angoloso.

Tra le circostanze che più influiscono sulla facilità di fare che il percuziente bastone si pieghi sulla rotondità del cilindro, devesi valutare particolarmente la sua sottigliezza; poichè si conosce ed esperimentando si vede che incurvando un corpo qualunque, le parti poste sull' esterno della curvatura soggiacciono ad una forza distraente tanto maggiore quanto più son lontane dai punti interni alla curva, ossia quanto più è grosso il corpo incurvato. Per questo se di due bastoni della medesima sostanza, battuti colla medesima forza contro lo stesso cilindro, il più sottile sarà in guisa determinato che le sue fibre esterne alla curva reggano appena a quel colpo, il più grosso si piegherà egualmente dopo essersi spezzato per tutta la metà esterna della sua grossezza, con una frattura che avendo origine al luogo della percossa, si effettuerà verso la mano.

Come la grossezza del bastone vi abbia influenza.

Dall' applicazione di questi principj alla prova anzidetta immediatamente conséguita, 1.° che quelle sciabole le quali si spezzano

Applicazione di quei principj alla prova cui vengono sottoposte le sciabole.

battute di piatto contro l' usitato cilindro, non si spezzerebbero battute egualmente contro un cilindro più grosso; e che all'incontro quelle che reggono battute di piatto contro un dato cilindro, si spezzerebbero, come realmente si spezzano, battute egualmente contro un cilindro minore; 2.° che quelle sciabole le quali reggono ad un dato colpo di piatto, si spezzerebbero, come realmente si spezzano, ad un colpo di taglio tanto minore quanto è più sottile il corpo percosso, e quanto più la grossezza della sciabola è minore della sua larghezza; 3.° finalmente che essendo il buon successo della prova relativo al giusto accordo proporzionato della grossezza del cilindro coll' elasticità della lama, la prova stessa non lascia d' essere empirica, non potendosi per via di razionali principj stabilire qual diametro ne giovi assegnare al cilindro, onde s'abbia a ritenere per buona una sciabola che essendo d'un dato peso e d'una data grossezza, vi si ripiega all' intorno (*).

(*) Il metodo di provare le sciabole sopra dell' acqua stagnante, come si usa in qualche manifattura francese, non è più decisivo di questo di cui si tratta, stante la somma difficoltà di fare che la lama percuota contro quella superficie perfettamente in piano e per tutta la sua lunghezza.

Frattanto, mentre quasi in ogni manifattura nostrale si compongono e si cimentano le sciabole ne' modi indicati, i popoli d' Oriente, sebbene condannati oggigiorno ad una forzata ignoranza, sanno conservarsi esclusiva ed ereditaria la gloria di mischiare il ferro all' acciajo nel modo più vantaggioso, onde ritrarne le sciabole migliori che si conoscano. Le lame d' Egitto e di Persia, ed in particolare le antiche di Damasco e le moderne di Tiflis sono tanto rinomate e preziose tra noi, che ciò solo basterebbe a farne l' elogio, quando gli studj ed i tentativi co' quali molti scienziati d' un merito distintissimo s' ingegnarono d' imitarle non ne provassero in una maniera più convincente la loro somma superiorità sulle nostre.

Gli Orientali fabbricano le sciabole migliori.

Il carattere esterno più rimarcabile di queste lame consiste nell' essere l' intiera superficie loro (non esclusivi il dorso ed il filo) ornata piacevolmente di varj disegni più o meno regolari e risaltanti, che sono la meraviglia di chiunque le vede, e furono sempre l' oggetto principale delle ricerche di chi studiò d' imitarle. Consecutivi od interrotti ne siano questi disegni,

Carattere esterno delle lame Damasco.

le linee che li determinano non s' incrociano mai, ed offrono così nel complesso l' aspetto d' una mischianza fatta per via di fusione, anzichè per tessuto.

Origine dei disegni apparenti sulle lame Damasco.

L' origine loro attribuire si deve all' essere i metalli componenti la lama intaccabili diversamente da un acido, od anche solo dall' aria. Accade quindi che sebbene appariscano spontaneamente abbandonando le lame per lungo tempo all' azione dell' aria, massime se umida, si manifestano meglio assai usando l' acido nitrico diluito, che agisce di preferenza sull' acciajo pel carbone che vi trova, od esponendo le lame stesse ad una temperatura molto elevata, ricoperte d'una falda di solfato d'allumina impastata coll' acqua; il quale impasto è molto usitato dai Turchi, che lo chiamano *zamk*. Comunque però venga artificiosamente promossa la manifestazione del disegno, le lame perdono il loro splendore metallico per ricevere una tinta bruna tendente al rosso cupo di ruggine di varia intensità, giusta il vario grado di pulimento ad olio cui si assoggetta la lama da poi. Volendo per altro conservare alla stessa un colore profondo, è mestieri che la lama tolta

dal bagno rodente si prosciughi assai bene da sola. Allora per poco che la si sfreghi, il ferro che come più dolce si ripulisce pel primo, appare sotto forma di linee bianchicce salienti dal resto del fondo d'acciajo che si corrose di più, e sempre conserva una tinta brunastra. Ad ogni modo ne giova avvertire che per togliere a queste lame il ferire in un modo dannoso anche per la sostanza che le tinge ed offusca, debbono esse ripulirsi assaissimo; e ciò può farsi senza tema di scancellare il disegno, che sempre continua a parere leggiadramente tracciato a linee d'un bianco e d'uno splendore argentino, sporgenti da un fondo color grigio di piombo.

Cosa realmente significhino quei disegni.

Non essendo gl' indicati disegni che una conseguenza necessaria della mischianza di due diversi metalli, indicano il modo della mutua disposizione di questi; e quindi se quelli osservati sul dorso assumer si possano come il taglio verticale degli altri apparenti sopra le facce (nel qual caso soltanto la lama è senza frode costrutta), espongono assai fedelmente la maniera giusta la quale furono il ferro e l'acciajo insieme commisti nella formazione del tutto.

Sotto questo punto di vista, che anche è l'unico filosofico e giusto, quell' esterna apparenza diventa un criterio per giudicare della fermezza e della bontà della lama; e la di lei eleganza deve sempre sagrificarsi alla convenienza di fare che il ferro presti all' acciajo la propria fibra nel modo più vantaggioso.

Nelle lame Damasco a diverso disegno corrisponde una diversa bontà.

Tale principio, che meglio chiarirassi da poi, può ritenersi per sicuro sin d'ora, osservando come alle sciabole turche di varia bontà e di diversi autori sia propria una forma di disegno che le caratterizza e distingue. Così le *charà-corassan* e le *thaban*, che sono d'una prima qualità, appariscono ricciute assai finamente alla foggia della lanugine de' capri d'Angora: le *kakmerduen* (quarantascale) e le *ilankavì*, stimatissime, quantunque meno di quelle, sono appieno trascorse da linee longitudinali, che nelle prime connettonsi in quaranta luoghi dell'intiera lunghezza d'una sciabola giusta; e finalmente le *terz-majmunt* e le *charé*, che formano la terza qualità delle armi di molto valore, sono di nuovo ricciute, ma a giri più ampj di quello lo siano le altre indicate dianzi.

Rispetto alle intrinseche qualità delle lame Damasco vuolsi prima di tutto avvertire come siano specificamente più gravi delle nostrali, e come, ad onta del render percosse un suono argentino ben sostenuto, incurvate molto, e molto forzatamente, non si raddrizzino con esattezza. Il difetto però di quest' attitudine, non necessaria in sommo grado alle sciabole destinate a ferire di colpo, è più che ben compensato dalla loro somma fermezza e dalla suscettibilità di prendere qualunque tempra si voglia.

Le lame Damasco sono più gravi e meno elastiche delle nostrali.

Tanto convengono alle sciabole turche entrambe queste importantissime qualità, che basta conoscere l'indole della loro costituzione per credere quasimente impossibile lo spezzarle, battendole in qualunque modo di taglio, e per riconoscer di più che in conseguenza del ferro puro commistovi, per via della tempra *a pacchetto*, che operata in vasi chiusi colle cautele dovute vi perfeziona l'acciajo senza cementarvi del tutto una molta porzione di ferro, possono fornirsi di un nerbo e d'una durezza che invano si spererebbe di congiuntamente trovare nelle lame nostrali. E

Sono fermissime e capaci di qualunque tempra.

poichè disponendo e mischiando il ferro e l'acciajo sempre nel modo medesimo, ogni sciabola risultante è suscettibile d' essere egualmente temprata; così quando da alcune prove risulti quale tempra convenga ad una lama che, destinata a tal uso, contiene il ferro e l' acciajo in un dato rapporto, le altre che si costruiscono da poi valgono tutte del pari a quell' uso medesimo. Egli è quindi che i Turchi, per l'ordinario leali ed onesti, giurano sulla bontà delle armi che vendono, senza porle attualmente a cimento nessuno; e dalla qualità del disegno negano od affermano il buon successo delle prove cui si vorrebbe sottoporre una lama.

Tagliano facilmente le sostanze molli ed anche il ferro senza guasti notabili.

In generale le lame Damasco veramente perfette, mentre valgono a tagliare con somma facilità le molli sostanze, come sarebbe un feltro bagnato, ravvolto sopra sè stesso più volte ed appeso ad un fulcro, tagliano col filo medesimo, e direi quasi colla stessa facilità, le ossa ed il ferro senza guasti notabili. E tutt' alla peggio si osserva talora che battendo contro degli ostacoli resistentissimi, il filo retrocede sempre parallelamente a sè stesso, e sempre

conservandosi acuto e capace a ferir come prima (*).

Notizia avuta a Costantinopoli intorno alla fabbricazione delle lame Damasco.

Trovandomi nella primavera passata a Costantinopoli, dove soggiornai per tre mesi, ed ebbi più volte occasione di ragionare intorno questo ramo d' industria orientale, nacque in me il desiderio di procurarmene qualche positiva notizia. E poichè nulla poteva meglio giovarmi all' intento dell' amicizia del signor Giuseppe Vitali, che nativo di que' paesi e sempre vissuto tra i Turchi si conosce moltissimo nel modo di condursi con loro, volli impegnarne la sua cara benevolenza. Le premure però di questa persona pregevolissima egualmente per lo spirito pronto che

(*) Credono alcuni che le armi Damasco abbiano in comune con qualche sorta d' acciajo, e particolarmente con quelle inglesi dette *marschall* ed *huntzmann*, la speciale proprietà di non poter essere saldate insieme. Posso per altro affermare che in tutto il Levante si compongono delle sciabole cogli avanzi d' altre rotte od assai consumate, per cui è molto difficile il procurarsi di simili pezzi, de' quali il valore è quasi sempre proporzionale a quello delle sciabole intiere. Io stesso feci qui a Milano fabbricarmi un elegante stiletto, saldando insieme del ferro di Lecco con un pezzo di pistola turca e con un frammento di lama Damasco, ed il lavoro è riuscito perfetto senza alcuna difficoltà.

pel cuore generoso e cortese non mi furono utili quanto sperava; poichè gli operai guardano gelosamente un secreto che gli arricchisce, e la massa dei Turchi non è meno ignorante di noi circa quest' arte, che anche volendo non potrebbe forse conoscere. Altro quindi di relativo non seppi, se non se « composta di sottilissimi fili di varj metalli una foggia di rete, questa, piegata a più doppj ed anche ritorta, viene per via di flusso saldata in una sola e medesima massa; donde ritraggonsi poscia le lame, che sempre debbono acciajarsi sul taglio. »

Pare che quella notizia non possa riferirsi che alle armi da fuoco, impiegandovi però solo il ferro e l'acciajo.

Sospettai sin d'allora che non fosse troppo attendibile una tale notizia; poichè mentre non mi sembrava corrispondente ai disegni delle lame che mi stavano sotto gli occhi, era anche smentita riguardo alla natura del taglio; che ben lungi dal manifestarsi di puro acciajo, sempre in ogni sciabola che aveva veduto era egualmente ben disegnato del total della lama. E tanto più la mia diffidenza cresceva, in quanto che mi era noto essere sommamente difficile, e dirò anche impossibile, saldare colla perfezione che vi osservava il ferro con

altri metalli e sin anche con alcune sorte d' acciai. Sapendo io quindi che i Turchi sperimentano la bontà delle armi da fuoco riempiendone d'acqua la canna, dopo averne otturato il focone, e battendovela a colpi di martello per via d' un opportuno turaccio applicato alla bocca; e sapendo positivamente che questa prova ingegnosa è diretta all' unico scopo d' esplorare *se mai abbiavi qualche difetto di saldatura*, opinai che l' indicato artifizio, limitato al ferro e all' acciajo, si riferisse a quest' armi; le quali d'altronde vi corrispondono tanto per l' esterna apparenza, quanto per la porosità e pel tessuto filamentoso che manifestano nella frattura.

Tentativi per riconoscere se possano il ferro e l' acciajo saldarsi con altri metalli.

Ripatriatomi verso il principio d'inverno, e messomi a verificare le idee che m' era formato su questo argomento, trovai necessario l'assicurarmi prima di tutto su la natura e l' intima costituzione delle sciabole turche, del cui materiale aveva a tal fine comperato uno stilo e qualche frammento. Quantunque l' esame de' travagli de' signori O'Reilly, Nicholson e Clouet, i quali tutti si occuparono del soggetto medesimo, bastasse ad escludere ogni sospetto che vi si

trovassero altri metalli oltre il ferro e l'acciajo, volli sperimentare io stesso, anche esplorando direttamente, quale utilità ne verrebbe dal saldare insieme, se fosse possibile, de' fili di ferro e d'acciajo con altri di varj metalli.

Non è nè utile, nè possibile quel saldamento.

Il platino, che per la sua nota affinità col ferro m' indussi ad impiegare pel primo, oltre essere troppo costoso, vi si unì molto imperfettamente, rompendosi in minuti pezzetti che vi si sparsero a foggia di grani bianchicci; e mi diede una lama che, per motivi che non conosco, non prese tempra nessuna anche cementata per lungo tempo *a pacchetto*. Il rame e l' ottone, sebbene operando colle debite precauzioni onde non isvaporarli o perderli fusi al fondo della fucina, mi sia accaduto talora d' unirli col ferro e l' acciajo, si stesero scorrevolissimi sulla superficie di questi, e ricoprendoli d' uno strato di sè medesimi, fecero che i fili di ferro o di acciajo, là dove erano rivestiti d' ottone o di rame, o non s' unissero più, o solo s' unissero con altri rivestiti egualmente; lo che formava un complesso che battuto, a caldo s' infrange, ed a freddo si sfascia.

In generale parmi anzi che confidando nella pratica fatta in tentativi di questo genere, possa permettermi di stabilire che ogni qual volta de' metalli diversamente fusibili verranno saldati insieme senza una totale fusione, se ne avrà sempre un complesso fragile sotto l' azione del martello. Poichè i più fusibili di que' metalli, fondendosi pei primi, s' interpongono agli altri che nè si fusero, nè fonder si vogliono, ed offrono così un complesso di due metalli alternati e distinti, che sottoposti alla malleazione non possono a meno di separarsi, per questo che i più malleabili, onde ampliarsi di più, debbono necessariamente staccarsi dagli altri che si distendono meno (*).

(*) I recentissimi lavori del signor Faraday intorno alle leghe dell' acciajo e del ferro con altri metalli vengono in appoggio di questo mio parere; mentre l' argento allegato all' acciajo, nella ragione d' una parte sopra 500, vi si separò disponendosi in punti od in filamenta distinte. — Il platino ed il niccolo allegativi, quest' ultimo nel rapporto di 3 sino a 10 parti sopra ogni 100 d' acciajo, non furono sin ad ora di profitto nessuno. Sapendosi quindi che il ferro meteorico contiene sempre del niccolo (secondo Children dal 8 al 9 per 100), non so immaginarmi donde traessero le loro ottime qualità le due sciabole, la *katai* (tagliatrice) e la *burkscrisht* (fulminante), che l' Imperatore Ichangire fecesi fabbricare con una massa di ferro pesante 24 once metriche,

Le sciabole turche non sono che un complesso di ferro e d' acciajo; per ottenere il quale si proposero varj metodi.

Provato in tal guisa dal fatto e dalla convenienza, essere le sciabole turche nulla più d' un complesso di ferro e d' acciajo; d' altro omai non si tratta se non se del modo d' operare questa mistura che i Francesi chiamano *stoffa*. E poichè varj metodi furono proposti da altri prima di me, giudico conveniente e ben ordinato il parlare di quelli prima di scendere al mio (*).

Metodo di Nicholson.

Il signor Nicholson compose una stoffa mediante delle limature di ferro di Svezia e d' acciajo di Germania, le quali *mescolate perfettamente insieme e riscaldate ad una fucina alla temperatura del saldamento* si riunivano ed impastavano per formarne una barra.

caduta dall' atmosfera nel 1652 nel paese di Purgale al Mogol. — Di tutte le leghe del signor Faraday, la sola che offra un qualche vantaggio è quella d' una parte di rodio e 200 parti d' acciajo.

(*) Onde chiunque possiede delle sciabole damaschine possa facilmente e senza danno nessuno persuadersi che le varie linee determinanti i loro disegni non derivano da alcun metallo diverso dall' acciajo e dal ferro, basterà che procuri dorare con un' amalgama mercuriale una porzione di quelle lame. L' impossibilità dell' operazione varrà a convincerlo che tutta quella superficie è di ferro o d' acciajo; poichè ogni linea ed ogni punto di questa che fosse d' altro metallo sarebbe stata attaccata dal mercurio, e rimarrebbe quindi dorata.

In questo processo essendo le particelle metalliche *miste perfettamente insieme*, le parti del ferro che, non essendo consecutive, non possono disporsi in un tessuto fibroso, non fanno che soggiacere ad un acciajamento parziale ed a così dire per punti, senza fornire all'insieme quel nerbo che si ricerca, ed è l'unico pregio essenziale della stoffa Damasco. Accade quindi che l'esterna apparenza, sempre indicante in una mischianza ben fatta il modo d'interna disposizione dei due metalli, deve manifestarsi a punti bianchi e bigi; nè mai può dare que' disegni ondulati proprj delle sciabole turche.

Valore di questo metodo.

Nè certo più vantaggioso dell'anzidetto è l'artifizio che, come migliore d'ogni altro, ne suggerisce il signor O'Reilly colle seguenti parole: « Si prendono delle stanghe » di ferro dolcissimo e dell'acciajo in pezzi » de' più esili; queste si riuniscono in fasci » frammiste all'acciajo; e riscaldato il » complesso in una fucina a carbone di » legne alla temperatura del saldamento, » il s'impasta al martello. Le barre risul- » tanti ripiegansi sopra sè stesse, ridu- » cendole alla lunghezza di 5 o 6 pollici;

Metodo del signor O'Reilly.

» si dà loro la forma serpentina, anche
» torcendo; indi si saldano ed impastano
» nuovamente, battendo la massa nel senso
» incrociato con quello giusta cui fu bat-
» tuta da prima. »

Valore di questo metodo.

Lasciando di dire come poco o nulla sperare si possa dal figurare ad arbitrio gli elementi che compongono un fascio di stoffa, o dal contorcere il fascio medesimo per ottenerne l' aspetto delle lame Damasco, del che tutto, come dei danni apportati così all' intima costituzione, tratteremo diffusamente più sotto, ci limiteremo ad osservare per ora, che essendo le barre di ferro circondate da pezzi minori d' acciajo, anche questo metodo altro non produce se non un semplice acciajamento di spranghe di ferro alternate e saldate con altre non consecutive d' acciajo. E quindi il processo di cui si tratta, oltre che non imita le stoffe Damasco che pochissimo nell' apparenza e molto meno nella sostanza, va soggetto a questo gravissimo inconveniente, che cioè, essendo i pezzi d' acciajo sovrapposti a de' pezzi maggiori di ferro, deve pur troppo spesso accadere che denudato il ferro con l' arrotamento della

faldarella d'acciajo che lo rivestiva, il taglio non abbia più consistenza, e la sciabola, quantunque nuova, debba gettarsi per la stessa ragione che dopo un lungo uso ed un arrotamento ripetuto più volte si gettano le armi ordinarie acciajate sul filo. Sembrami quindi ragionevole il credere che questi e non altri siano i veri motivi per cui alla fabbrica di Klingenthal presso Strasburgo si lasciò di più seguire un tal metodo.

Metodo del signor Wilde.

Anche in Inghilterra si è pensato a mischiare in conosciuto rapporto dell' acciajo col ferro; e l' artificio impiegatovi, di cui andiamo debitori al signor Wilde di Sheffield, è d' assai pregio, come valevole a saldare con molta facilità l' acciajo fuso col ferro: lo che può talora tornare utilissimo, ed è sempre sommamente difficile. Tale processo consiste nel fare che dell' acciajo di cementazione, fuso in un crogiuolo, si riconsolidi racchiudendo in sè stesso dei pezzi di ferro, che scaldati a rosso dispongonsi a piacere entro le forme dove hassi a versare l' acciajo. Malleando più volte il risultante insieme, se ne compone una barra, la quale è un complesso di ferro e d' acciajo perfettamente saldati.

Valore di questo metodo.

Un complesso sì fatto riducendosi al fare de' conti ad una spranga di ferro o d' acciajo trapassata variamente a capriccio da de' chiodi d' acciajo o di ferro, che ripuliti alla lima e battuti e serrati benissimo ne' fori corrispondenti vi si saldano dentro col malleare la spranga a temperatura opportuna, non può dare che una lamina di ferro o d' acciajo in cui vedansi innestati de' pezzi d' acciajo o di ferro di forma relativa ed alla figura originaria de' chiodi, ed al vario modo di martellare la spranga. Voglio dire che questo metodo è ancora meno perfetto del precedente, in quanto che per via di quello potevasi almeno sperare una forma di disegno più conforme al soggetto; e ciò che più interessa, una mescolanza assai più vantaggiosa e completa dei due metalli. Ed in fatti, non potendo nel caso attuale ogni nodo di ferro allungarsi di quanto è lunga la lama, hassi pur troppo a temere, o che la fibra ferrea determinata da uno de' nodi anzidetti non s' incontri colla fibra d' un altro nodo somigliante posto sulla medesima direzione, o che tutte le fibre in direzioni diverse e più o meno parallele non s' addentellino

abbastanza bene da formare un tessuto: ed in ogni caso non sarà tolta alla lama quella fragilità che è propria dell' acciajo non appoggiato e raccomandato al nerbo del ferro.

Il lavoro più ampio ed anche il più recente, per quanto mi sappia, che abbiamo su questo argomento è quello del signor Clouet, il quale, come professore di chimica alla scuola del Genio stabilita a Mésièrez, non lasciò d' occuparsi con lode di molti articoli d' armamento, ed anche scrisse una memoria col titolo: « *Art de fa-* » *briquer les lames figurées, dites lames de* » *Damas.* » Quantunque sia pur troppo bene usitata l' arte malaccorta ed indegna di abbassare coloro che ne precedettero in qualche ricerca, io non temo d' espormi alla taccia conveniente a costoro, se pago in ogni mia fatica del compatimento spontaneo ad essa concesso da qualche uomo dell'arte e dabbene, affermo che l' autore non raggiunse lo scopo nè rispetto al materiale da impiegarsi, nè rispetto al modo di lavorarlo.

Il sig. Clouet scrisse la Memoria più recente e più ampia intorno alla fabbricazione delle lame Damasco.

E per verità in quanto riguarda l' intima costituzione delle lame Damasco, è fuori di dubbio che sebbene il signor Clouet le

Clouet non sa definire nè l' influenza, nè il rapporto del ferro nella stoffa.

riconosca benissimo come un complesso di ferro e d' acciajo, non sa definire quale sia l' influenza del primo; giacchè il suo scritto, ben lungi dall' assegnarne un rapporto, mai non ne parla senza contraddizioni. In fatti se talora asserisce che *il ferro dev' essere in piccola quantità*, altrove ne insegna a comporre una stoffa *a parti eguali di ferro e d' acciajo*: e se comincia il secondo paragrafo dicendo che *il ferro può usarsi nelle lame che non vogliono essere assai resistenti*, segue il paragrafo terzo affermando che *una piccola quantità di ferro accresce la durezza dell' insieme senza scemarne l' altre proprietà:* ed aggiunge per ultimo, quasi a dimostrare completamente la nostra proposizione, che le sciabole di una stoffa di tutt' acciajo debbonsi sempre acciajare sul taglio; e che usando una stoffa contenente del ferro, le lame non hansi a comporre giammai per intiero di questa, ma sibbene d' una lastra d' acciajo compresa da due laterali della medesima.

Le sciabole di Clouet distinguonsi assai facilmente da quelle di Damasco.

Pare quindi che il ferro non sia altrimenti ammesso dall' autore se non perchè vi si trova nelle sciabole turche, cui si

propone imitare, e perchè *dà la massima appariscenza ai disegni*, che sempre sono l'oggetto principale de' suoi studj. Noi però diremo all' opposto, che nessuna lama costrutta così potrà mai, nemmeno nell' apparenza, giudicarsi per turca; mentre quelle contenenti la lastra d' acciajo vi saranno contrassegnate da una striscia nerastra in mezzo alla prima, e l' altre a stoffa tutta d' acciajo saranno distinte egualmente dalla mancanza d' ogni disegno sul taglio, dove sono acciajate. Poichè però la necessità dell' acciajamento e di quella lastra d' acciajo è una conseguenza del modo di lavorarne la stoffa, ne giova l' occuparci presentemente di questo; lo che tiene all' arte di fornire le lame dell' esterna apparenza turchesca.

Una mistura qualunque di ferro e d'acciajo non basta ad imitare le lame Damasco, vi bisogna di più il metodo di lavorarla.

È noto che ogni buon lavoratore in acciai, onde ovviare il pericolo d' incontrarsi a lavoro finito in qualche screpolo o pelo che lo condanni a gettare l' opera sua, suole comporre alcuni degli stromenti che l'interessan di più, come sarebbe qualche batteria d' arme da fuoco e qualche lama d' arme da taglio assai ricercata, di molti pezzi di scelto acciajo saldati insieme in una sola

mascella. È noto altresì che durante l'operazione del saldamento, massime per tutto quel tempo che la massa già bollente all'esterno resta nel fuoco, onde anche l'interno bolla del pari, se non s'abbia la massima cura nel rimuovere l'influenza dell'aria, una piccola porzione d'acciajo alla superficie d'ogni elemento convertesi in ferro, perdendo il carbone. Egli è quindi che se a fabbricare la stoffa Damasco bastasse riunire e saldare insieme molti piccoli pezzi di ferro e d'acciajo, o (come l'autore propone) de' pezzi tutti d'acciajo di varia finezza, sarebbe più o meno alla foggia Damasco molta parte degli arnesi d'acciajo con qualche diligenza costrutti. Il signor Clouet, il quale ne dà a vedere di conoscer benissimo gli stabiliti principj, è tanto convinto che questi non bastino all'uopo, che aspirando alla gloria d'imitare le lame Damasco, ne persuade a ragione che un fascio di più elementi allora soltanto possa fornire le volute apparenze che è travagliato in maniera opportuna.

Il sig. Clouet propone tre metodi.

Tre sono i metodi ch'ei ne propone, due de' quali si riferiscono a dei fasci di lamine, ed il terzo conviene particolarmente

ad un complesso di verghe o di spranghe. Nel primo caso prescrive, o che si figuri ogni lamina prima del saldamento in appositi stampi (de' quali ne indica sei), o che saldate tutte le lastre insieme s' incidano col bulino pel largo in un modo conforme ai disegni desiderati. Qualora trattisi poi d' un complesso di verghe o di barre, suole contorcerlo, saldato che sia, di quanto giudica relativo e proporzionato alla natura dei disegni medesimi; e ciò, comunque siano gli elementi rettilinei, o figurati alla lima od in istampi opportuni, e comunque ne sia altresì circolare, elittica o prismatica la forma del fascio.

Un fascio di lastre, comunque lavorato pel largo o pel grosso, non può fornire disegni.

Per ciò che spetta ad un insieme di lastre, è manifesto che l' essere queste foggiate in qualunque modo non vale a somministrar dei disegni. Giacchè, se si lavora la massa battendola nel senso della larghezza, i di lei elementi si raddrizzano, come se mai non fossero stati incurvati, e fanno ch' ogni faccia della lama totalmente risulti dalla lastra esterna del fascio; e se la si travaglia malleandola nel senso della grossezza, ossia del taglio delle lastre, le facce della lama saranno bensì trascorse da linee

longitudinali paralelle, ma la lama godrà di questa esterna apparenza a scapito della sua buona costituzione, essendovi il ferro e l'acciajo impiegati nel modo meno proprio a renderlo più resistente. Tali principj sono tanto evidenti e sicuri da sè che parrà forse superflua ogni prova di fatto. Pure, giacchè mi piacque sperimentarli, riferirò che usando di entrambi que' modi nel lavorare degli eguali complessi di lamine, col primo mai non ottenni disegno nessuno, ad onta dell'aver data la forma serpentina alla massa ripiegandola contro il corno dell'incudine; e col secondo la lama appariva vergata, ma era fragile in guisa da spezzarsi pel primo colpo contro un bastoncino di ferro, che fu tagliato più volte da un eguale fendente costrutto col malleare pel largo.

Il cesellare le lame non è un artifizio imitante le lame Damasco.

Egli è forse per supplire a questo difetto, che senza dubbio dev' essersi praticamente manifestato, che s' immaginò di cesellare le lame al bulino, seguendo così un artifizio atto a mentire, anzichè imitare le armi Damasco. Ma oltre che questo metodo varrebbe quasi del pari per ogni lama comunque costrutta, ei non apporta che un'apparenza

affatto superficiale e precaria, la quale al primo arrotar della lama è scancellata per sempre, e tanto più facilmente che si prescrive di martellare la lama anche dopo che fu cesellata.

Il metodo delle lamine paralelle è dannoso al taglio della lama.

In generale faremo avvertire che il comporre un fascio con delle lamine paralelle ed alternate di ferro e d'acciajo arreca il danno gravissimo d'offrire bene spesso per primo filo del taglio una striscia di tutto ferro; lo che accade necessariamente in conseguenza del modo secondo cui deve lavorarsi ogni lama. Poichè dovendo questa dalla parte del taglio scemarsi egualmente sopra ogni spigolo, onde fornirla della forma angolosa che le conviene, il di lei filo è alla fine determinato dalla linea di mezzo della grossezza. Se quindi accada che questa linea si trovi in una delle lamine di ferro, la lama è totalmente perduta, quantunque le due linee collaterali, che sono sempre alquanto meno sporgenti, sieno di pretto acciajo: e se quella linea di mezzo è tutta d'acciajo, il taglio non è ancora abbastanza robusto, per l'appoggiare che fa a due strisce collaterali di ferro, meno sporgenti del pari. Ne sembra quindi assai ragionevole il

credere essere appunto per questo che l'autore, ond' essere in ogni caso sicuro della fermezza del taglio, fabbrica le lame composte di stoffa contenente del ferro con una lastra d' acciajo compresa da due laterali di quella; ed usando una stoffa di tutt' acciajo, per non abbattersi forse col taglio sopra qualcuno che ne sia men buono, acciaja le lame medesime.

Metodo di torcimento e suoi effetti sull' esterna apparenza.

Venendo ora a trattare del metodo di torcimento, cui gioverà concedere un' attenzione proporzionata al conto che suolsene fare da molti, lo esporremo nel modo più acconcio a meglio manifestare l' indole sua e gli effetti che possono derivarne. A tal fine s' immagini una vite a solchi tanto profondi da giungere quasi all' asse della medesima; s' immagini che i solchi lasciati dal risalto de' passi sieno riempiti d' una sostanza diversa da quella de' passi medesimi; s' immagini finalmente che un piano paralello all' asse seghi questa vite pel lungo. Egli è chiaro che sul piano della sezione appariranno i singoli tagli d' ogni passo compresi dalla sostanza con cui s' empirono i solchi; e che questi tagli saranno sempre paralelli, e tanto più frequenti e meno obbliqui alla

base del taglio, quanto più sarà fina o sia di piccol passo la vite. È manifesto altresì che la figura d' ognuna di queste aree compresa dalla sostanza frapposta ai risalti, non che quella delle superficie composte da questa sostanza medesima varierà in ragione della figura propria al solco della vite. Così, se i solchi saranno canali a lati paralelli, le superficie di cui si tratta risulteranno da altrettanti paralellogrammi oblunghi; se saranno canali a lati divergenti e tondeggianti (quali d' ordinario sono le viti di legno massimamente), quelle superficie saranno sparse d' aree elittiche, tanto più ampie, quanto più il piano secante sarà passato vicino all'asse; e se finalmente saranno canali a lati in qualunque modo incisi, quelle superficie, sempre ritenendo in totale la forma proveniente da qualunque delle due soprindicate maniere di solchi, appariranno comprese da lime addentellate.

Effetti del torcimento sull' esterna apparenza.

Suppongasi ora che tanto la sostanza componente i risalti, quanto quella che fu loro interposta sieno entrambe duttili e molli in modo da poter essere disviluppate dall' asse cui dianzi le immaginammo avvolte, quasi a fasciarlo. È facile persuadersi che

procedendo a quello sviluppamento, otterransi ad operazione finita due verghe lunghe quanto la spira rettificata, aventi l'una la forma del risalto, e l'altra quella del solco. Ciò significa che collocando e saldando l'una a canto dell' altra due verghe pieghevoli, è sempre possibile, avvolgendo queste in ispira con qualche precauzione, l'ottenerne un cilindro, che tagliato poscia pel lungo con un piano paralello all'asse presenti una superficie risultante da più superficie minori, tutte eguali, obblique e paralelle, di cui la figura sia elittica o paralellogrammica, secondo che prismatiche o paralellepipede sono le verghe, ed i cui limiti siano variamente ondulati, qualora le facce, per cui le verghe s' unirono, non fossero state piane, ma in qualche modo curve e incavate.

Sullo stesso argomento.

In caso che quelle verghe avessero ciascuna la grossezza della metà del cilindro, si otterrebbe il medesimo intento fissandole per un estremo, e torcendo per l' altro. Gli incavi della vite avrebbero così origine precisamente dall' asse, il quale è nel tempo medesimo e linea di giunzione delle due verghe, ed asse di figura e di torcimento. Ed in fatti ogni qual volta si contorce in

questa guisa una barra, tendendo la forza a fare che le parti alla sinistra passino alla destra, e *viceversa*, ed avendo essa, in virtù dell' omogeneità della materia, una egual resistenza da vincere a destra ed a sinistra, la si scompone naturalmente in due forze paralelle ed opposte, l'una agente sulla metà alla destra, l' altra sulla metà alla sinistra del solido, ed applicata ciascuna ad eguale distanza dell' asse di figura e di rotazione.

Sullo stesso argomento.

Tutto quanto si disse di due verghe vale anche per un loro numero qualunque; poichè qualora piaccia considerarle come risultanti dal complesso di quante verghe minori si vogliano alternate e disposte paralellamente, è sempre vero che procedendo come si disse, queste non cambiano di posizione rispettiva, s' inclinano sempre paralellamente e si comportano come si comportavan le due. Solo accadrà che le areole trasversali apparenti sulla sezione saranno anche trascorse pel lungo da varie linee paralelle, tanto maggiori di numero quanto più fini saranno gli elementi del fascio; le quali linee attraverseranno quelle aree per l' intiera lunghezza se gli elementi siano lamine, e le segheranno

quì e quà all' azzardo se s'impieghino dei fili, i quali per via della torsione debbono necessariamente disporsi a foggia d' anelli.

Modificazioni portate dalla pratica.

Questo concetto mentale è giustificato dal fatto, il quale dimostra che la torsione genera sempre una vite a passo tanto più fino quanto maggiormente si torse. In pratica però non può ottenersi, nè sperare nè anche l'esattezza d'operazione e di forme da noi supposta sinora; giacchè, stante la non perfetta omogeneità delle materie impiegate, trovasi sempre qualche differenza di tessuto in alcuna parte della lunghezza de' corpi da attorcersi; ed allora la forza torcente, procedendo di più dove si resiste di meno, fa che alcuni degli elementi s'incrocino, e produce una vite, la cui finezza non è mai uniforme. E ciò succede massimamente allorquando vuolsi contorcere una spranga d' alquanta grossezza; poichè, dovendo questa essere attorta rovente, meglio la si contorce dove ha meglio agito il calorico.

Conseguenze degli esposti principj.

Dalle cose anzidette derivano, contro ogni parere del signor Clouet, le deduzioni che seguono:

1.ª I disegni che possono ottenersi sulle lame col metodo della torsione sono tutti simili e di forma e di posizione, cioè tutti obbliqui alla lama, e tutti parallellogrammici od elittici.

2.ª L'incavamento e la curvatura delle superficie, per cui le lastre o le verghe di ogni fascio combaciano, non variano la forma del disegno, e solo ne rendono addentellati ed incerti i contorni: e quindi questa leggerissima alterazione non pare compensi il tempo ed il dispendio necessarj per così figurare ogni elemento del fascio.

3.ª Il grado maggiore o minore di torcimento non fa che accrescere o diminuire quelle figure, e renderle meno o più obblique alla lama, senza mutarne la forma.

4.ª Per avere sopra ogni faccia della lama equali disegni, è necessario tagliare pel lungo la barra ritorta in tre parti, con due sezioni paralelle all'asse ed equidistanti dal medesimo, l'una a destra, e l'altra a sinistra. Le due porzioni laterali danno ciascuna una lama ben figurata da una parte, e mal figurata dall'altra; e la sola porzione intermedia fornisce una lama figurata egualmente da ambe le parti. Si vede

quindi essere poco vantaggioso un metodo di lavoro che, giusta quanto l'autore stesso conosce, fornisce perfetto un terzo del suo prodotto soltanto.

5.ª Le imperfezioni proprie al torcimento pratico fanno che tutte quelle figure non appariscano mai sulla lama nè eguali, nè egualmente disposte.

6.ª Finalmente le lame fabbricate torcendo saranno distinte dalle vere Damasco per l'incrociarsi di molte delle linee che le disegnano.

Il torcimento, poco utile alle esterne apparenze, è dannoso alla buona costituzione delle lame.

Mentre le cose dette dimostrano come e di quanto il torcimento influisca sull'esterna apparenza; l'avvertire che un tale artifizio sostanzialmente non cangia la posizione rispettiva delle parti, ossia degli elementi della lama, ne fa conoscere ch'esso nulla aggiunge alle intrinseche qualità delle lame costrutte con una stoffa ad elementi longitudinali. Anzi, giacchè la torsione porta gli elementi medesimi ad agir per obbliquo tanto più quanto più si contorse, ossia quanto più si tentò d'accrescere l'esterna apparenza, le lame che se ne ottengon così sono molto meno perfette dell'altre fabbricate cogli elementi disposti pel lungo,

poichè e riescono più fragili a motivo che il ferro e l'acciajo resistono tanto più quanto meno agiscono trasversali, ed il taglio loro è sempre determinato da parti di varia durezza costantemente alternate, in forza appunto dell'obbliquarsi che fanno gli elementi del fascio. Egli è quindi che se nel caso delle lamine paralelle ne conveniva acciajare le lame, pel dubbio che il filo non fosse fermo abbastanza, presentemente acciajare si debbono per la certezza dell'incostante ed eterogenea costituzione del filo medesimo.

Emergendo dalle cose dette quivi ed anche più sopra, parlando del sig. O'Reilly, manifestamente provato che il torcimento è meno utile all' esterna apparenza che dannoso all' intima costituzione delle lame Damasco, farà certo meraviglia il vedere come questo metodo abbia trovato di molti seguaci, i quali osservando come più fili attorti in modo da comporre una fune reggano assai più di quello farebbero agendo complessivamente, ma sciolti, sono forse ingannati dal credere che lo stesso addivenga usando degli elementi metallici. Io, prima di passare alla sposizione

dell' artifizio cui debbo delle buone lame turchesche, amo di far avvertire a costoro che le parti metalliche formano un tutto ed agiscono simultaneamente pel saldarsi che fanno le superficie con cui si toccano; e che all' incontro i fili cui non è dato l' unirsi e saldarsi spiegano un' azione complessiva solo per via della torsione; la quale avvolgendo una parte d' un filo su quella d' un altro, fa che questi agiscano tutt' insieme, soccorsi anche dalla pressione che i laterali esercitano, sotto lo stiramento della fune, sui fili da essi compresi. Questa osservazione varrà certo a convincerli, che tutti i vantaggi che sperare si possono dal comporre una stoffa col complesso di molte parti minori, sempre ed esclusivamente dipendono dal modo di disporre quelle parti in origine e dall' arte di lavorarle da poi (*).

(*) Oltre questi che ne occuparon sin quì, l' autore propose un quarto artifizio, di cui non feci parola direttamente, per essere assai meno di quelli acconcio allo scopo. Ei lo trasse dal metodo dei mosaicisti e degl' intarsiatori, e consiste in saldare obbliquamente sulla superficie delle lame varie listerelle di ferro, d' acciajo o di stoffa intagliate a piacere. Vale esso quindi a fornire le lame di qualunque esterna apparenza, e se vuolsi sin anche d' una leggenda; ma non variandone l' interna loro costituzione, è nullo per la sostanza.

Informato in tal guisa degli artifizj più attendibili comunemente usitati nell' imitazione delle armi Damasco, meno per la speranza di raggiungere il fine voluto, che pel desiderio di sperimentar l' efficacia dei due che si stiman di più, posi opera ai miei tentativi, cominciando da un metodo che ne era il complesso. Presi 800 ferri da calze, dell' acciajo migliore che si trovasse in commercio, e contortili a due a due con un filo di ferro d' egual diametro, ne composi 400 bellissimi cordoncini tutti eguali, di cui formai 8 fasci cilindrici di 150 elementi ciascuno. Saldati tutti que' fasci e battutili in ogni verso ora colla penna, ora colla testa del martello, ne ottenni 8 spranghe lunghe 10 pollici, che tagliava per mezzo, onde riunirle in barre, tutte di quattro pezzi ossia di 600 elementi, lunghe 18 pollici, larghe 11 linee e grosse 4 linee circa. Troncava di nuovo ciascuna barra in tre parti, e riunite queste insieme in un complesso di 1800 elementi, ne saldava e batteva la massa sempre come si disse; ultimando così la preparazione del materiale ch' era poscia immediatamente impiegato a comporre le lame.

Sperimenti fatti onde esplorare di quanto influiscano sull' esterna apparenza il metodo di torsione e quello di ripiegare sopra sè stessa e battere per ogni verso la massa.

Il torcimento fu operato distintamente sopra ogni elemento del fascio, e la massa fu bollita tre volte, e battuta per ogni verso un numero di volte molto maggiore.

Siccome il torcimento erasi operato sovra piccoli pezzi, ed aveva agito così in ogni parte del fascio, i disegni dovevano essere eguali sopra entrambe le facce della lama senza perdita di materiale, e dovevano esser d'altronde più regolari di quello ottener si potessero torcendo già bello e saldato un ammasso di verghe o di spranghe. Doveva altresì, appunto per la sottigliezza degli elementi medesimi e per la regolare mischianza dei due metalli, la non uniforme consistenza del taglio determinata dall' avvicendamento dell' acciajo e del ferro posti in obbliquo dalla torsione essere scemata di molto, come sempre relativa al diametro degli elementi contorti, i quali nel caso nostro avevano la grossezza di mezza linea. Finalmente qualora alla produzione dei disegni fosse stato bastevole il ripiegare sopra sè stessa più volte, altrettante volte saldare e battere in più sensi la massa, potevasi credere che questi avessero a manifestarsi assai variati e bizzarri sulle lame costrutte con un materiale minutissimo, bollito tre volte e molto replicatamente per ogni verso battuto.

Ad onta però della maggior diligenza impiegata in moltissimi lavori di questo genere, nessuna delle varie lame che ne ritrassi aveva un taglio abbastanza bene uniforme, ed appariva disegnata in un modo soddisfacente. L' intiera superficie d' ognuna delle facce era bensì trascorsa del pari e con qualche regolarità da linee longitudinali più o meno interrotte ed incerte; ma non determinando alcuna regolata figura, ed incrociandosi manifestamente in più siti, fornivano dei disegni che a nessuno de' molti cui li feci osservare parvero acconci a rappresentare le forme Damasco.

Il torcimento e la ripiegatura non produssero disegni conformi a quelli di Damasco.

L' ineguale costituzione del filo era d' altronde tanto patente, che mi conveniva temprare *a pacchetto* ogni ordigno che fabbricava, onde indurarne anche il ferro, ed impedire così che questo difetto si manifestasse di troppo sotto l' arrotamento. Ciò nullostante continuava esso a parer tuttavia affilando gli ordigni ad una cote non troppo fina; e solo il si rendeva invisibile usando della cote ad olio. Una tale influenza sempre gravissima di questo inconveniente deriva dall' occupare il ferro

Forniron le lame d' un filo di non uniforme durezza.

e l'acciajo sulla periferia del cilindro attorto uno spazio di lunghezza molto maggiore dei loro diametri; e ciò in guisa che ogni filo da me impiegato, quantunque molto sottile e contorto assai bene, occupava uno spazio lungo due linee crescenti. Accade quindi che distendendosi ogni parte della massa battuta con un rapporto costante, quelle lunghezze s' accrescono ancora e rendono vana ogni speranza che mai possa l' accidentale ripetuta ripiegatura della spranga sopra sè stessa far sì che il ferro sia affatto coperto d' acciajo, e che s' acquisti in tal guisa un' equabile consistenza in ogni parte del taglio. Lasciando io quindi di far osservare come la sovrapposizione dei tratti della barra piegata valga egualmente ad accrescere che a scemar quel difetto, dirò solo che i fatti surriferiti ne abilitano a stabilire essere fisicamente impossibile che un tale artifizio valga ad ovviarlo del tutto. Parmi quindi che tutto quanto si disse basti pur troppo bene a disingannare coloro i quali dimenticando come dal caso nulla mai d' ordinato sperar ne convenga, opinano ed affermano francamente che s' imitano le lame Damasco

o colla variata malleazione o col torcimento d' un insieme di molti piccoli pezzi, i quali due artifizj sono, in tutto od in parte, regolati solo dal caso.

Onde conseguire l' intento soddisfacendo a tutte le condizioni sinora considerate, immaginai di giovarmi di lamine d' acciajo fasciate obbliquamente con del filo di ferro. Siccome io m'era prefisso di procurarmi con questo processo la mescolanza dell' acciajo e del ferro più vantaggiosa alla fermezza dell' insieme ed alla consistenza uniforme del taglio, dovetti per via d' esperimenti reiterati determinare in qual rapporto ed in qual maniera mi convenisse mischiare que' due metalli, anche nella lusinga di poter predispormi un qualche ordinato disegno. Occupandomi in ciò, ben tosto mi avvidi che il filo di ferro avvolto alla lamina d'acciajo riconduceva al caso ed agli inconvenienti delle lamine alternate, componendo que' fili medesimi una lamina, sia da soli, se attigui; sia mediante la malleazione e l'interporvisi di quelli appartenenti alla lastra vicina, se alquanto discosti.

È più acconcio all' intento l'impiegare delle lamine d'acciajo obbliquamente fasciate di filo di ferro.

Fu allora che mi venne l' idea di fare che i fili di ferro, in vece d' esservi avvolti,

Deve quel filo di ferro essere internato nella grossezza della lamina d' acciajo.

fossero dall' acciajo compresi, sprofondandovisi sino ad un terzo della sua grossezza. Accadeva così che riunendo varie di queste lamine, in modo che l' acciajo dell' una toccasse il ferro dell' altra, avevasi sempre un filo uniforme: poichè se le lamine riunite fossero in numero dispari, capitando il taglio sulla linea di mezzo d' una di loro, il filo ne risultava di tutt' acciajo lateralmente appoggiato a del ferro; e se fossero in numero pari, il taglio sarebbe stato ancora più vantaggioso, componendosi per una metà di ferro, e pel resto d' acciajo, in modo però che nessuna delle due metà fosse totalmente d' uno di questi metalli, i quali serpeggiando l' uno a canto dell' altro, a piccolissimi passi si traslocano dalla destra alla sinistra del filo.

Come si ottenga quell' internarsi, e come il si ottenga di un tanto voluto.

Resi pratico questo concetto malleando a rosso di ciliegia le lastre fasciate di filo, con che otteneva che il ferro per una parte si schiacciasse sopra l' acciajo, e per l' altra vi si sprofondasse, costringendo l' acciajo spostato a salire tra filo e filo, ed a spianarvisi sotto il martello. Per tal guisa ogni lastra d'acciajo erasi fatta serpeggiante come se fosse stata diligentemente battuta pel

largo ora dall' una parte ed ora dall' altra opposta contro una spina semicircolare di ferro; ed ogni solco erasi riempito esattamente di ferro. Siccome però lo sprofondarsi del ferro entro l' acciajo è sempre proporzionale al diametro del filo ed alla durezza rispettiva dell' acciajo e del ferro impiegati, così devesi in ogni caso determinare col fatto di qual grossezza ne giovi assumere il ferro, onde sprofondi di un tanto voluto in una lastra d' acciajo della tale grossezza e della tal qualità. Quantunque da principio siami in alcune prove servito delle lamine di Rheinscheim, mi valsi poscia e mi valgo presentemente dell'acciajo naturale di fusione, che molto simile a quello *di due a tre marche* ne viene in barre dalla provincia bresciana (*) sotto il nome d' *acciajo da scultore*; e volendo che il ferro entrasse nell' acciajo sino ad un terzo della grossezza di questo, dovetti impiegare de' fili e delle lamine della comune grossezza di $\frac{3}{4}$ di linea, procedendo al travaglio nel modo seguente:

(*) L' acciajo più stimato tra noi è quello della Ditta Anna Maria Cattaneo, erede Franzini, a Gromo in Val Seriana; ed io appunto ho impiegato di questo.

Metodo di comporre una barra con delle lamine fasciate.

Prendeva 11 libbre dell' acciajo anzidetto, e malleatolo sempre a color rosso di ciliegia, ne ritraeva 16 lamine lunghe 15 pollici, larghe 9 linee e grosse $\frac{3}{4}$ di linea, come si disse, le quali pesavano 10 libbre soltanto. Fasciava ognuna di queste lamine con del filo di ferro d' eguale grossezza, facendo che i tratti del filo avvolti obbliquamente alla lastra fossero alla mutua distanza del doppio della loro grossezza, a fine di non introdurvi del ferro che nella ragione d' una metà dell' acciajo; indi spianava le lastre nel modo indicato, lo che mi forniva 16 lamine lunghe 18 pollici, larghe 10 linee e grosse *una* linea. Tagliate tutte queste in tre parti, ne composi due fasci di 24 elementi ciascuno, che serrati nella morsa per essere ivi legati assai strettamente con dell' egual filo di ferro, si saldavano appieno da poi mediante tre bolliture. Giova però l' avvertire che gli elementi debbono applicarsi l' uno contro dell' altro in guisa che il ferro dell' uno tocchi coll' acciajo del suo vicino; ciò che si ottiene con somma facilità solo collo spianare le lamine fasciate con qualche attenzione, perchè riescano uniformi, e coll' affacciare i pezzi per la

medesima superficie, come se le lamine si ripiegassero senza essere rotta.

Saldato il materiale colle necessarie cautele a non degradare l' acciajo, le quali tutte riduconsi a ritenere la massa sempre ricoperta di carbone ed al disopra del soffio, ho impastato e battuto in tutt' i sensi e molto replicatamente il complesso; e lavorandolo ognora nel verso della larghezza delle lastre, lo figurai in una barra lunga 13 pollici, larga 11 linee e grossa 6 linee, che restrinsi di mezza linea limandola egualmente su ciascuno dei lati minori per togliere che i nodi di filo di ferro determinati sul dorso d'ogni lamina dal suo ripiegamento non vi accumulassero più ferro che non si desidera, in caso che duranti le bolliture non si abbruciassero affatto.

Sullo stesso argomento.

A questo termine mi venne in talento di esplorare quale esterna apparenza mi potessero fornire i due metalli da me ordinatamente commisti in modo da predispormi un disegno. Quattro spranghe eguali, e tutte ottenute coll' anzidetto processo, furono destinate a fornirmi ciascuna una lama. Una la ritrassi da una barra senz' altro lavoro, tranne quello necessario a

Sperimenti fatti per esplorare se una barra di lamine fasciate, malleata in più versi e più volte, possa fornir dei disegni.

figurare la lama: fabbricai la seconda dopo avere in più modi tormentata la barra, ripiegandola pel largo ora a destra ed ora a sinistra contro un cilindro di ferro, onde foggiarla a serpente: la terza l' ottenni da una spranga tormentata come la precedente, ed intagliata pel largo con un cuneo di ferro a solchi larghi 2 linee e profondi altrettanto, che in numero di 20 vi si praticavano alternati sopra ogni faccia, dopo aver ridotta la barra alla doppia grossezza ed alla metà dell' altre dimensioni convenienti alla lama: l' ultima finalmente la composi con una barra trattata ed incisa nel modo medesimo, avendone anche aperti que' tagli assai più, piegando la barra appoggiata contro lo spigolo dell' incudine al luogo opposto a quello in cui eravi il solco. La prima di queste lame apparve segnata con qualche regolarità da delle areole di variata forma molto bizzarra, che si osservavano sul mezzo delle sue facce; dove appunto s' incrociano i fili di ferro di due degli elementi attigui della barra: la seconda non manifestava alcun ordinato disegno: la terza aveva in tre siti d' una delle facce, ed in due dell' altra opposta

degl' intrecci di linee ben disposte, corrispondenti al luogo di cinque de' 40 solchi che vi si praticarono, 35 de' quali non lasciarono orma nissuna: l' ultima finalmente era sopra d' ogni faccia adorna di sei disegnetti ben pronunciati, che avevano l' origine stessa de' solchi. Ad onta però di una tale apparenza determinata da alcuno dei tagli, la lama fornita dalla spranga non altrimenti trattata più d' ogni altra corrispondeva alle forme Damasco e per la frequenza e l' ordine dei disegni, e pel rassomigliare ch' essi facevano a dei geroglifici.

Quest' artifizio non vale allo scopo; e i disegni voglion essere predisposti in tutta la massa.

Per questa via mi persuasi anche meglio che nessun vantaggio può aversi dal malleare variamente la massa, e che i disegni delle lame, come affatto indipendenti dal caso, vogliono essere predisposti nel complesso di tutta la barra.

I disegni Damasco derivan da un mutuo spostamento indotto nelle parti dell' insieme.

L' evidenza di questo principio mi pose nella necessità di pensare a conseguire l' intento meglio che non m' era riuscito di fare colla prima delle quattro lame descritte, i cui disegni, quantunque possano tornare soddisfacenti pei casi ordinarj, non erano in tutto conformi a quelli che bramava ottenere. Riflettendo che la forma

veramente caratteristica dei disegni Damasco questa si è che le linee donde risultano non s' incrocino mai, venni a conoscere che l' origine loro doveva ripetersi dallo spostamento regolare e complessivo d' alcune parti di tutta la massa: ed uno stilo persiano, sulle cui esterne apparenze aveva meditato più volte, fu causa che immaginassi come produr si potesse la necessaria traslocazione. Essendo questo, meglio d' ogni lama che vidi, fregiato da linee elittiche tutte concentriche e più o meno ondulate, mi persuasi che derivassero queste da varie lamine sovrapposte, segate pel largo in guisa che la centrale lo fosse pochissimo, e l' altre lo fossero progressivamente di più. E poichè un ammasso di lembi di carta di vario colore tagliato così mi produsse un' apparenza affatto conforme, fui da quel momento sicuro d' aver alla fine risoluto un problema che m' aveva piccato a Costantinopoli, e cominciava ad annojarmi a Milano in conseguenza d' una buona ventina di prove, tutte più o meno fallite.

Modo d'operare lo spostamento voluto.

Presi io quindi una barra di 24 elementi, fabbricata come già dissi, e mediante una

lima rotonda l' intagliai pel largo con 25 canali semicircolari sopra ogni faccia, del diametro di 2 linee ossia *d' un terzo* della grossezza della barra, tutti paralelli e tutti in modo disposti che al luogo ove sull' una delle facce eravi un solco, sull' altra opposta vi fosse un risalto. Ciò fatto, malleai pel largo la spranga rovente al color rosso ciriegia, battendola con un largo martello a colpi atti a spianarla regolarmente; facendo così che le otto laminette di mezzo rimaste intiere si ripiegassero in tutta la loro grossezza, giungendo colla prima lamina sino alla superficie della barra al luogo ove esisteva un intaglio, e rimanendo coperte da otto pezzi delle lamine progressivamente segate al luogo ove si trovava un risalto. Questa barra in apparenza appianata ed effettivamente nel suo interno bistorta risultava da 8 lamine intiere e 416 pezzi, provenienti dalle altre 16 lastre recise in 26 parti ciascuna; pesava 43 once soltanto; ed era lunga 15 pollici, larga 11 linee e grossa 6 linee. La troncai nuovamente in tre parti, ed unite e saldate queste insieme, ottenni una spranga composta di 1248 pezzetti e 24 lamine intere, che in numero di

8 per ogni *terzo* dell'intiera grossezza serpeggiavano tramezzo a 416 di que'piccoli pezzi. Diedi alla massa la forma, la doppia grossezza e la metà dell' altre dimensioni della sciabola che pensava ottenerne; indi ancora l'incisi con 25 canalature sopra ogni faccia, alquanto obblique alla lama, larghe 4 linee e profonde quant' era mestieri, onde sempre giungessero ad *un terzo* della totale grossezza. Ebbi così una spranga composta di 8 lastre centrali intiere, serpeggianti tramezzo a 2496 pezzi derivanti da 32 lastre tagliate due volte in 26 parti, e da altre 32 lamine recise in 26 parti soltanto, la quale pesava 30 once, e mi diede una sciabola all' ungherese completa.

Come le sciabole costrutte così fossero disegnate, e quale ne fosse la spesa.

Ogni sciabola costruita così proveniva da 5 libbre e mezza d' acciajo e 2 libbre e mezza di ferro; era mirabilmente coperta da 110 piccoli disegnetti sopra ciascuna faccia, tutti simili e composti da 45 a 50 linee od areole concentriche, la cui sezione manifestissima appariva sul dorso; e finalmente, ad onta d' un ammanco nel materiale del 68 al 69 per 100, non costava a tutto punto finita che 17 lire e 90 centesimi. Dell' altre sciabole eguali,

costrutte mediante una sola intagliatura, erano adorne di disegni eguali in numero, simili di forma, e solo diversi per la minor quantità delle linee concentriche, e costavano 13 lire ed 80 centesimi. Ed in fine delle lame costrutte senza intagliatura, nel modo con cui ottenni la prima delle quattro considerate più sopra, ed egualmente buone dell' altre, non importarono che 8 lire all' incirca.

Le sciabole costrutte così hanno un filo uniforme e sono resistentissime.

Prendendo ora in considerazione gli effetti prodotti da questo mio processo, e cominciando da quello che più ne interessa, cioè dalle buone qualità delle lame, prendasi una delle lamine fasciata di filo di ferro, in cui sia questo internato e saldato entro l' acciajo sino alla profondità d' *un terzo* della grossezza; e fattone un fendente, riflettasi sulla sua costituzione. Egli è chiaro che il taglio sarà tutto d' acciajo, tratto tratto appoggiato lateralmente a del ferro; ed è chiaro altresì che battendolo in qualunque modo da taglio, non potrà quasi spezzarsi giammai, per questo che la frattura deve operarsi nel senso della larghezza obbliquamente alla lama; ed appunto in tal senso incontrasi il ferro

che trasversale da una parte in un verso, e dall' altra nel verso opposto appoggia mai sempre ogni parte d' acciajo, sostenendolo, per così dire, solidamente per l' internarsi che fa in *due terzi* della sua grossezza; e rende il complesso resistente in guisa tale da non potersi definir col discorso. Ad ogni modo comprendesi che riducendo alla *metà* la grossezza della lamina, il *terzo* interno della grossezza dell' acciajo immediatamente non sostenuto dal ferro riducesi anch' esso ad una *metà*; ed hassi in tal guisa un fendente ancor più fermo, appunto per non esservi che *un sesto* dell' acciajo non appoggiato a del ferro. Questo significa che componendo la lama con 24 di quelle lastre, affacciate nel modo che già si disse, in essa l' acciajo non appoggiato riducesi ad *un settanduesimo,* in forza del farsi le lamine 24 volte men grosse. Accade altresì che i due metalli avvicendandosi meglio nella stessa ragione, il filo del taglio viene costituito o totalmente d' acciajo francheggiato in ogni parte dal ferro, o per una metà di ferro e per l' altra d' acciajo, sempre alternativi e traslocati mai sempre dalla destra alla

sinistra del taglio quasi in ogni parte dell' intiera sua lunghezza.

Ed a questi vantaggi prestati alle nostre lame dall' opportuna e regolata disposizione de' componenti quello s' aggiunga del migliorarsi che fanno durante la ripetuta malleazione che li rende più uniformi, ed esclude ogni possibilità che s' incontri nel loro complesso qualche screpolo o pelo per cui sian fragili. Soprattutto l' acciajo tanto s' ammigliora che un insieme di tutt' acciajo del peso specifico 7,869, lavorato così, passò al peso specifico 7,712, avvicinandosi molto sotto questo rapporto all' acciajo fuso di prima sorta pesante specificamente 7,738; e mi fornì dei rasoi di tale bontà da parere a qualche perito atti a sostenere il confronto coi principali del signor Cuvier di Parigi (*).

Il materiale delle nostre lame, lavorato così, si migliora di molto.

(*) Vuolsi parlare di questi rasoi, i quali sono d' altronde damaschinati, unicamente perchè si conosca quanto ne sarebbe facile sottrarsi al tributo spontaneo che paghiamo all' estero per aver dell' acciajo, qualora fondessimo o cementassimo il nostro, ch' è già buono per sè, e si è tanto migliorato solo coll' operazione preparatoria cui l' ho sottoposto. Intrapresi già qualche prova di questo genere, e spero d' aver presto i dati occorrenti per dimostrare la convenienza di servirsene in grande.

Quel miglioramento dipende dall' unirsi che fa l' acciajo ad una nuova porzione di carbonio, e forse dal combinarsi con un poco d' alluminio.

Una tale miglioranza dipende dall' assorbire che fa l' acciajo sempre sepolto sotto il carbone, nè mai riscaldato oltre il rosso di ciliegia, una nuova porzione di carbonio, e fors' anche dal combinarsi ad un poco d' allumina somministratagli dalla terra saldante, che vuolsi sempre impiegare asciuttissima e della miglior qualità. Combinazione che certo non parrà strana o troppo lontana dal vero a chiunque ricorda essere il wootz, specie d' acciajo indiano scoperta in questi ultimi giorni e stimata più d' ogni altra che si conosca, una combinazione di ferro di carbonio e d' alluminio, come anche sinteticamente fu provato dal signor Faraday. Ed a questo proposito piacemi riferire che il celebre viaggiatore polacco signor Conte Rzwruzcki mi disse a Costantinopoli d' aver imparato da un manoscritto arabo, che i Turchi migliorano le lame che costruiscono spargendole di polveri di diamante e di rubino che vi battono sopra a colpi di mazza mentre le lame sono roventi. Lo che quando fosse, ne proverebbe che i Musulmani pagano la loro ignoranza colla differenza di prezzo tra il diamante e il carbone, e tra il rubino

e l' argilla, onde fare per dabbenaggine quello che naturalmente succede usando del nostro artifizio, e che per lusso scientifico si fece dal signor Guyton Morveau, il quale ha convertito il ferro in acciajo fuso per mezzo d' un diamante.

Le sciabole costrutte come si disse quasi eguagliano col peso specifico i composti persiani, e superano di *un quinto* le lame di Klingenthal, essendo sempre specificamente più gravi dei componenti.

Un indizio sicuro che in una stoffa di ferro e d' acciajo elaborata come si disse, il composto subisce un' intima alterazione, l' abbiamo nel peso specifico che diventa sempre maggiore del debito. In fatti preparato il complesso con una parte di ferro del peso specifico 7,464, e due parti d' acciajo della gravità specifica 7,869, il peso specifico dell' insieme trovasi essere 7,779; mentre calcolandolo col metodo usitato comunemente, che nel nostro caso in cui non hassi una totale fusione si presta assai meglio di quello non faccia qualora si tratti di leghe, delle quali il volume quasi mai non eguaglia la somma de' primitivi, esser dovrebbe 7,720, ossia 59 millesimi minore dell' attuale. Anzi qualora riflettasi che un complesso tutto del medesimo acciajo risultò ad operazione finita della gravità specifica di 7,712, è forza il convincersi o che il ferro acquistò la gravità specifica 7,916,

maggiore della sua originaria di 0,452, ed anche maggiore dell' originaria propria all' acciajo di 0,047; o che realmente i due metalli andarono soggetti ad una nuova combinazione.

Qualunque per altro ne sia l' origine o la ragione di questo aumento, egli è di fatto che le lame da me costruite sono appena 57 millesimi specificamente meno gravi dello stiletto persiano sovr' indicato, il cui peso specifico si trovò 7,836; mentre sono d'un quinto specificamente più gravi di quelle di Klingenthal, le quali hanno il peso specifico 6,314, e godono in commercio d' un' altissima reputazione.

Sopportano più gradi di tempra.

Oltre di questo, la stoffa di cui ragiono è suscettibile di varj gradi di tempra.

Temprate *all'azzurro* sono dure e pieghevoli.

Qualora l' acciajo ed il ferro vi si trovino nella ragione di 2 ad 1, rapporto che trovai essere il migliore usando dell' acciajo nostrale, le sciabole sono temprate al color *giallo di paglia* ed anche *all' azzurro*; tempra ordinariamente usitata per tutti i fendenti di qualche elasticità. In questo stato, mentre le lame sono abbastanza dure per intaccare quelle di Brescia, piegate sia nella tempra, sia per caso nell' uso, si raddrizzano assai

facilmente, senza il menomo guasto, e ricevono un filo tanto squisito da tagliare d' un colpo solo appesi ad un filo 30 doppj di feltro grosso una linea, ravvolto sopra sè stesso e bagnato, e da recidere da 6 ad 8 candele di sego da 9 ogni libbra, disposte sulla medesima linea retta, ed appese del pari ad un filo; la qual ultima prova sogliono i periti riguardarla per somma quando le candele siano in numero di quattro soltanto, ed il colpo sia vibrato da una mano maestra.

Volendo per altro una tempra molto più dura, la medesima stoffa non si rifiuta al bisogno, e sopporta ben anche la tempra *a pacchetto* tanto felicemente, che una coltella lunga 10 pollici, larga 20 linee, grossa *una* linea ed $\frac{1}{4}$, e fornita d' un filo assai fino, nè troppo appoggiato, taglia d' un colpo e senza addentarsi un cilindretto di ferro grosso due linee all' incirca.

Temprata *a pacchetto*, la medesima stoffa taglia il ferro senza il menomo guasto.

In ogni caso la tempra è sempre relativa alla qualità dell' acciajo impiegato, al rapporto secondo cui il ferro si mischiò nella stoffa, alla lunghezza del fendente ed agli usi ai quali il si vuol destinare. Ma qualora siasi con qualche prova determinata

La tempra è sempre relativa agli usi ed alle qualità del fendente; ma usando del nostro metodo, la durezza ed il nerbo sono costanti per fendenti egualmente costrutti e temprati.

la tempra opportuna, tutte le sciabole egualmente costrutte godono d'un'eguale bontà; e ciò stesso deve stimarsi per uno de' pregi principali del nostro metodo, il quale procede a passo sicuro, ed esclude ogni incerto evento d'azzardo. Nel caso attuale in cui si tratta di sciabole costrutte con acciajo nostrale, la tempra *all' azzurro* è più che bastevole agli usi ordinarj; e la consistenza e la fermezza della lama meritano la maggior confidenza anche ne' più gravi cimenti.

I disegni delle lame mutano colla figura la direzione, ecc. dei solchi.

Per ciò che spetta alla foggia d'esterna apparenza, sempre poco attendibile quando non sia carattere dell'interna fermezza e della buona costituzione dell'insieme, è manifesto per sè essere la forma de' nostri disegni mutabile a capriccio. Lascio di far avvertire come un numero assai grande di simili cangiamenti conseguire il si possa solo col variare la figura della lima, con che s'incava la spranga, solo col mutare la direzione dei solchi, e solo coll'incavare di nuovo una medesima spranga già incavata e raddrizzata da prima; e piuttosto amo che si consideri quanta variazione e finezza di forma, sempre regolare e ben

pronunciata, derivare ne possa dal seguente artifizio.

Metodo generale per ottenere dei disegni variati.

Prendasi una spranga fatta di 24 lamine, intagliata ed appianata come si disse, una volta soltanto; la si martelli sempre pel largo sino a ridurla alla grossezza originaria delle lamine, ossia di *mezza* linea circa; ed otterransi così 16 lamine affatto simili ad ognuna di quelle 24, composta ciascuna di 8 lamine intiere, grosse *un quarantesimo* di linea, e 416 pezzetti d'eguale grossezza. Affacciate e saldate tutte queste 16 lamine in una sola massella malleata in ogni verso, sempre però allargandola nel senso della larghezza de' suoi elementi, se ne componga senz' altro lavoro la lama, la quale dovendo in misura media essere grossa 2 linee circa alla penna, risulterà di 128 lastre intiere e 6656 pezzi, tutti della grossezza d' *un quarantottesimo* di linea. E poichè la massella fatta da queste 16 lamine grosse *mezza* linea la si ridusse alla grossezza di 2 linee soltanto, così ogni elemento sarà grosso *un centonovantaduesimo* di linea soltanto; e ciascuna di quellè 16 lamine fatte da 8 lastre intiere grosse *un centonovantaduesimo* di linea e 416 pezzi

grossi altrettanto avrà la grossezza d' *un ottavo* di linea. Appariranno dunque sovra ognuna faccia della sciabola dei disegni determinati da un numero di linee corrispondente ai contorni d' un tanto numero di figure o pezzetti; ed anche non valutando che ad ogni *ottavo* di linea di grossezza questi contorni s'incontrano e frammischiano, per così dire, con quelli d'un altro de' 16 fascetti derivanti dalla spranga originaria (*), ciò solo basta a farne comprendere come la finezza di tali disegni abbia ad essere superiore ad ogni concetto.

Quel metodo può variare indefinitamente i disegni; ma loro concede sempre una certa regolarità.

Indicata in tal guisa la strada, definisca chi può sin dove giunger si possa per lei ripetendo l' operazione medesima un numero qualunque di volte. Io solo farò osservare che i disegni che se ne otterranno comunque per ogni saldamento variino di

(*) La barra impiegata in questo lavoro deve intagliarsi già ridotta ad una grossezza molto minore dell' ordinaria. Intagliando una spranga troppo grossa, accadrebbe che i disegni de' solchi s' amplierebbero sdicevolmente nel ridurre la barra alla piccolissima grossezza opportuna a far sì che tutto il complesso sia internamente fornito di un' eguale e conforme disposizione di parti. Per questo la grossezza più conveniente da darsi alla barra è senza dubbio quella di tre delle lamine che se ne voglion ritrarre.

forma e grandezza, saranno sempre regolari e sempre gli stessi in tutto il complesso d' una medesima sciabola, stante l' inalterabile stabilità dell' origine loro. Poichè essendosi nella spranga originaria intagliata indotto un effettivo spostamento di parti ch' ebbe luogo in tutto il complesso, e rimpiazzò le porzioni levate con quelle esistenti; una tale sostituzione di parte a parte deve sempre sussistere in qualunque modo si tormenti la massa, e deve sempre sussistere nel modo medesimo in tutto l'insieme della medesima massa, tormentata in ogni parte egualmente. Per questo ogni qualunque sottrazione di parti, limando pel lungo, non potendo causare quell' indispensabile rimpiazzo di parti, non varrà mai nè allo scopo attuale, nè neanche a produrre dei disegni indelebili sotto l' arrotamento; perocchè tutti i lavori di questo genere si fermano alla superficie, e non danno che delle linee longitudinali più o meno ondulate (*).

(*) Tra i lavori superficiali atti a mentire le armi Damasco annoverare si deve questo di ricoprire la superficie dell' armi già quasi ultimate con dei fili di ferro e d' acciajo intrecciati insieme e disposti in guisa corrispondente ai disegni che imitare si vogliono. Quella sopravveste la si salda sulla superficie dell' arma, la si ricopre di nuovo

Quale sarà la forma di disegno delle lame fabbricate così.

Nel caso nostro i disegni si manifesteranno sotto forma d' unghiette intrecciate insieme, e più o meno fine nella stessa misura che l' operazione sarà stata più o meno rinnovata; ed immiteranno così ora le *charà-corassan* e le *thaban*, ed ora le *therz-majmunt* e le *charé*: le quali ultime sono ricciute a giri più grossolani dell' altre. Tutto ciò accadrà assai facilmente battendo la lama colle debite cautele, onde non debba essere poscia scemata più dall' una che dall' altra parte arrotando e limando, ed accadrà sempre meglio quanto più la lama battuta sarà egualmente scemata sopra ambe le facce in modo da giungere ad *un sedicesimo*, *un quindicesimo*, *un quattordicesimo* ecc. della sua grossezza: lo che un

con un eguale insieme di fili che di nuovo si salda, e si prosiegue così sino che il si crede opportuno. Un simigliante artifizio è generalmente usitato in Francia, in Germania, tra noi, e credo anche in Levante nella contraffazione d' ogni sorta d' arme Damasco da taglio e da fuoco; e poichè i venditori non permettono d' assoggettarle a prova nissuna, altro non ne rimane onde scoprire l' inganno, se non d' osservare con attenzione se le linee de' disegni in qualche sito s' incrocino, e se tra linea e linea abbiansi de' frequenti difetti di saldamento: quest' ultima avvertenza è molto acconcia allo scopo, non essendo di tutti il saldare que' fili coll' esattezza dovuta.

operajo attento eseguisce con somma facilità, dopo alquanto di pratica. Quando non si giunga a levare, o levar non si voglia da ambe le superficie presso che un intiero elemento della grossezza, i disegni immiteranno la comune delle armi Damasco, le quali, quantunque disegnate con molta finezza, portano dei disegni di cui non saprebbesi definire la forma, e sono meno stimate dell' altre. Ad ogni modo, siccome tutti questi elementi diventano d' una grossezza minima e negligentabile ripetendo l' operazione, così è che in tal caso ogni elemento si confonde e quasi compenetra col suo vicino, e la lama riesce sempre ben disegnata da sè. È appunto per questa necessità di moltiplicare il travaglio, che le sciabole turche a disegno minimo e determinato sono sempre più costose delle altre (*).

(*) Onde rendere più spedita e quindi meno costosa l' operazione, ho trovato conveniente l' intagliare (anche rovente) la spranga con un buono scarpello di forma relativa al bisogno, e non già colla lima, di cui mi servo soltanto per ripulire i bordi dei solchi. — Giova avvertire altresì che ogni saldamento riesce più pronto e perfetto togliendo dalla superficie d' ogni lamina da saldarsi la crosta d' ossido che vi si forma duranti le precedenti malleazioni a caldo.

Conclusione.

Esposta in tal guisa, o signori, la storia dei tentativi di quelli che mi prevennero in questa ricerca; dichiarato l'artifizio che seppi immaginarmi onde comporre delle lame turchesche di cui vedeste sperimentato il valore; ed in fine indicato come per esso si giunga ad una forma di disegno sempre regolare e sommamente varia e minuta, io ho finito di prevalermi, o signori, della bontà con che vi degnaste permettermi di sedere tra voi in questo luogo (*), donde

(*) Questo scritto ebbi l' onore di leggerlo all' I. R. Istituto di Scienze, Lettere ed Arti nelle adunanze ordinarie del 26 aprile, 10 e 24 maggio prossimi scorsi. — Allo stesso presentai le sciabole di cui quì si parla, ed alla di lui presenza furono anche messe alle prove indicate più sopra.

Aggiungo di più che essendomi in questi ultimi giorni deliberato a cimentare le mie sciabole ad una prova che parmi essere la massima cui sottoporre si possano, e dalla quale per addietro mi rattenne il timore di perderle, la sopportarono affatto felicemente. Questa consiste nel tagliare d' un sol colpo trasversale un chiodo *ottantino* conficcato verticalmente nell' angolo d' una tavola di noce in modo da sporgervi mezzo pollice circa. La sciabola, ben lungi dallo spezzarsi, non soffre nè meno sul taglio, dove appena si scorge il luogo della percossa per via della brunitura apportatavi dallo sfregamento violentissimo che subisce attraversando l' ostacolo.

Rispetto ai pesi specifici registrati nel corso della memoria, non volendo troppo fidarmi di me, presi la media

si diffondono il grido e l' influsso de' meriti preclarissimi che vi circondano. Il favore ed il compatimento che sempre vi compiaceste concedere alle mie fatiche furono, se non l' unico stimolo, il principal certamente che mi sostenne e rese costante in questa laboriosa intrapresa, di cui ebbi più volte a disperare il successo; e come segno della gratitudine che debbo alla vostra tolleranza per me, amo che una tale protesta diventi pubblica col mio lavoro. Me fortunato se tornando esso di qualche vantaggio tra le mani de' nostri artisti, non sarà troppo indegno dell' onore che gli concedeste (*)!

tra le mie sperienze, quelle del chiarissimo signor professore Paganini, e l' altre dell' egregio signor ingegnere Majocchi, già professore di matematica a Sondrio ed assistente attuale alla mia pubblica scuola.

(*) Il signor Carlo Ponti, abilissimo fabbro-ferrajo alla croce di Porta Tosa in Milano al civico n.° 464, del quale mi valsi nel più gran numero delle prove che feci, costruirà delle lame di questo genere a chiunque ne voglia, sempre però sopra commissione e modello.

				Errori.		Correzioni.
Pag.	31	lin.	9	prima	. . . . .	penna.
»	32	»	1	mascella	. . . . .	massella.
»	37	»	21	lime	. . . . .	linee.
»	53	»	2	rotta	. . . . .	rotte.

Errori.			Correzioni.
Pag.	31	lin. 9	prima . . . . . penna.
»	32	» 1	massella . . . . . massella.
»	37	» 21	lime . . . . . linee.
»	58	» 2	rotta . . . . . rotte.

2462 G
LN

Special 90-B
31559

THE GETTY CENTER
LIBRARY